

晕船者的肺功能

——空气中的海藻毒素如何诱发哮喘症状

毒性海藻花引起的不良健康反应常被认为与食用含有蓄积海藻毒素的鱼或贝类有关。然而，吸入被海水雾化的微量海藻毒素后也会诱发哮喘样症状。现已有一研究组利用动物模型进行研究，以期能更好地理解接触空气中藻毒素后如何引起这些症状，并用药物来预防或缓解症状[参见 EHP 113:632–637 (2005)]。

研究者们主要研究一种亚热带腰鞭毛虫 (*Karenia brevis*) 产生的毒素，它是一种花的主要成份，该花亦称为弗罗里达赤潮。腰鞭毛虫产生至少九种已知双鞭甲藻毒素 (brevetoxin)。当摄入后，该毒素可引起具有神经毒性的贝类中毒，其症状包括麻木、刺痛感及胃肠不适。人体暴露于雾化的毒素后可产生呼吸短促、流涕及其它过敏和哮喘样症状。那些本来就患有呼吸道疾病的人更容易受到侵害。

为了有效地控制实验条件，以便研究气源性毒素的暴露，研究组使用了一个绵羊哮喘模型。选用的绵羊天然对一种来自蛔虫 (*Ascaris suum*) 的抗原过敏，接触此过敏源可产生哮喘样症状，如呼吸道痉挛。因此这种羊可替代哮喘病人。为模拟环境毒素的暴露，将这些过敏性羊暴露于天然的甲鞭虫毒素。样品含有多种双甲鞭虫藻毒素（因为弗罗里达赤潮中就发现有多种毒素）及藻细胞的其它部分（因为当藻类死亡和开始降解时通常释放毒素）。此外，动物也暴露于两种纯化的双鞭甲虫毒素中，它们被认为可能是引起呼吸道症状的主要物质。在某些研究中有些绵羊在染毒前后曾用几种临床获得的药物之一进行治疗。

绵羊暴露于天然双鞭虫藻毒素后气道收缩增加了两倍，表明该毒素可直接导致支气管收缩。与未处理组比较，用布地奈得 (budesonide) 预处理，

则支气管收缩被抑制 49%；用沙丁胺醇 (albuterol) 则抑制 71%；用阿托品则抑制 58%，而盐酸苯海拉明 (diphenhydramine) 则抑制 47%。此外，那些未用药预处理过的绵羊在染毒后立即给予药物沙丁胺醇，支气管收缩很快就能缓解。

组胺类拮抗剂盐酸苯海拉明减少呼吸道症状表明双甲鞭虫藻毒素激活了诸如肥大细胞和嗜碱细胞等组胺生成细胞。随后的皮下注射试验进一步证实了与这些细胞有关。在这些皮肤试验中，盐酸苯海拉明预处理后的动物过敏反应下降达 75%。

抗胆碱能物质阿托品的效应表明该毒素也激活神经传导路。副交感通路参与神经递质乙酰胆碱的调控，也可由暴露于有机磷杀虫剂所激活。

研究者还发现受试动物用缓激肽 β_2 受体拮抗剂 HOE-140 处理后，支气管收缩下降了 34%。这一反应表明暴露于双甲鞭虫藻毒素除了提高组胺水平外，也提高了缓激肽的水平。缓激肽是具有类似组胺效应并与哮喘症状有关的一种蛋白。与那些呼吸道正常的个体相比，哮喘患者对缓激肽更敏感，而且呼吸道发生炎症后激肽水平上升。这可以解释为什么研究人员发现有呼吸道炎症的动物对双甲鞭虫藻毒素更敏感。因此，已有呼吸道疾病的人对该毒素敏感性增高可能与毒素暴露时其本身呼吸道炎症有关。

这项研究表明双甲鞭虫藻毒素是一种呼吸道强缩剂，可激发多种生理通路。这一研究也确定了可减轻相应症状的药物和用于双甲鞭虫藻毒素诱发的重症患者的急救药物。

—Kris Freeman

译自 EHP 113:A324 (2005)



致病的波浪：亚热带腰鞭毛虫产生的毒素能够在海水中雾化，被人体吸入后产生危害。

《环境与健康展望》读者调查表获奖名单

环境与健康大奖

刘超宇	内蒙古
霍清平	内蒙古
张 峰	山西
杨树亭	河南
蔡诗文	北京
杨 平	辽宁
葛丽敏	辽宁
唐玄乐	黑龙江
徐衍忠	山东
邱国利	浙江
钱玉玲	浙江
周 峰	浙江
张伟忠	浙江
黄河浪	江西
范广勤	江西

环境与健康奖

李 波	湖北
刘文静	湖北
武晓燕	河南
姚欣灿	广东
何蔚云	广东
钟海波	广东
刘子杨	四川
李世伟	甘肃
华青卓玛	青海
曾 荣	新疆

高振宏

高振宏	辽宁
金宝鑫	吉林
李博禹	吉林
张云昌	江苏
董仕林	安徽
卓应宏	安徽
胡 瞳	安徽
郝荣华	山东
殷建明	山东
龙文武	江西
林 峻	江西
胡仁吉	福建
林明南	福建
孔令保	湖南
王章云	湖南
郝新春	湖北

廖 俊

廖 俊	湖北
陈德芳	河南
黄学铭	河南
蒋 斌	河南
刘现增	河南
谢卫颖	河南
黄思伦	广西
张菊霞	广东
卢一教	广西
刘 勇	贵州
崔宜庆	海南
于礼斌	四川
唐 丽	四川
游绍先	四川
毕卫前	云南
瞿艳琼	云南

鲁伟光

鲁伟光	陕西
张景辉	甘肃
赵祥民	甘肃
华 军	甘肃
马海存	甘肃
杨勇民	甘肃
杨 勇	青海
关 荣	新疆
唐 林	新疆
张天庆	新疆
张家港市 CDC	江苏
吉安市 CDC	江西
绿春县 CDC	云南

环境与健康参与奖

(略)